

## Heterosiszüchtung bei *Vitis vinifera* L.

von

D. POSPIŠILOVÁ

### Heterozygotic breeding at *Vitis vinifera* L.

**Summary.** — The  $S_1$ -offsprings of the "Roter Traminer" (RT) and the "Rotweißer Veltliner" (RWV) were compared with offsprings of crossings between these  $S_1$ -families and investigated for heterosis effects. The latter families showed a much better growth than the former ones. The number of the fruit bearing seedlings also was higher in the hybrid offsprings. With regard to the size of the bunches and also, in some cases, to the size of the berries, heterosis was remarkable in the offsprings concerned. Compared to the  $S_1$ -offsprings the average yield per vine was considerably higher in the hybrid offsprings (with the exception of RWV [ $S_1$ ]  $\times$  RWV [ $S_1$ ]). Moreover, an earlier grape maturity could be ascertained in the hybrid offsprings.

Besides using this method in grape breeding, the topcross-method also will be necessary. The fixation of the heterosis effect by means of vegetative propagation would be of great value.

### Einleitung

Die Heterosiszüchtung, die bei verschiedenen Pflanzen mit großem Erfolg angewendet wird, wird allgemein bei Holzgewächsen skeptisch beurteilt. Eine späte Manifestation der generativen Reproduktion dieser Pflanzenarten ist die Hauptursache für die Ablehnung dieser Züchtungsmethode. Um eine Rebenzüchtung, die aus einer gewöhnlichen Kombinationszüchtung stammt, in die Praxis einzuführen, ist mit einem Zeitbedarf von 20 Jahren zu rechnen. Die Heterosiszüchtung verlängert diesen Zeitaufwand noch um mindestens 6—10 Jahre.

Da uns dieses Problem zumindest theoretisch interessierte, leiteten wir einen Teil unserer Züchtungsarbeiten in diese Richtung. Die ersten Resultate der vor 15 Jahren in Angriff genommenen Arbeit präsentieren wir in diesem Beitrag.

### Material und Methode

Im Jahre 1959 wurden Roter Traminer (RT) und Rotweißer Veltliner (RWV) geselbstet, um später die Nachkommenschaften zu analysieren. Spaltung der Eigenschaften in den S-Familien wurden bereits beschrieben (Pospišilová 1970). Vom züchterischen Standpunkt aus sei konstatiert, daß diese Selbstungsfamilien kaum eine direkte Auslesemöglichkeit wirtschaftlich nennenswerter Sämlinge bieten können. Wertvoll ist allerdings bei der Traminerseibstung eine hohe Prozentzahl frühreifender Sämlinge, die eine gute Holzreife sowie einen hohen Zuckergehalt aufweisen. Die RWV-Autogamiefamilie ergibt wieder eine bessere Wuchskraft. Allgemein manifestierte sich an diesem Selbstungsmaterial die Inzuchtdepression deutlich, und zwar beim RT noch stärker als beim RWV.

Vor der Liquidation dieser Anlagen haben wir im Jahre 1966 und 1967 Kreuzungen der besten Sämlinge dieser Selbstungsfamilien nach folgendem Schema durchgeführt:

Heterosiskreuzungen	—	RWV ( $S_1$ ) $\times$ RT	( $S_1$ )	—	6 Kombinationen
		RT ( $S_1$ ) $\times$ RWV	( $S_1$ )	—	7 Kombinationen
Inzuchtcreuzungen	—	RWV ( $S_1$ ) $\times$ RWV	( $S_1$ )	—	6 Kreuzungen
		RT ( $S_1$ ) $\times$ RT	( $S_1$ )	—	6 Kreuzungen

Tabelle 1  
Keimung und Wachstum in den einzelnen Selbstungs- und Heterosiskreuzungen  
Germination and growth in the  $S_1$ -offsprings and heterozygotic crossings

Selbstung Kreuzung	Gekleitete Samen %	Gepflanzte Sämlinge n	Wachsende Sämlinge %	Ausfall %	Wüchsigkeit		
					schwach %	mittel %	stark %
RT — Selbstung	39,0	108	81,5	18,5	9,5	48,3	42,2
RWV — Selbstung	33,4	108	84,2	15,8	8,0	38,8	53,2
RT ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	29,2	21	66,7	33,3	78,6	14,2	7,2
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	20,0	35	60,0	40,0	28,5	47,6	23,9
RT ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	33,7	64	85,9	14,1	23,6	30,9	45,5
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	25,6	34	91,2	8,8	6,4	29,0	64,6

Von den Kreuzungen RWV ( $S_1$ )  $\times$  RT ( $S_1$ ) und reziprok wurden 98 Sämlinge, von den RWV ( $S_1$ )  $\times$  RWV ( $S_1$ ) und RT ( $S_1$ )  $\times$  RT ( $S_1$ ) 56 Sämlinge gepflanzt und im Jahre 1973 das erstmal als fruchtbare Familien analysiert.

In der vorliegenden Arbeit bearbeiten wir die Eigenschaften der verschiedenen Nachkommenschaftsgruppen und vergleichen sie mit der Aufspaltung der Eigenschaften in den Autogamieinzuchtfamilien, wobei die Gleichaltrigkeit der Pflanzen vorrangig schien, so daß zwangsläufig Befunde aus verschiedenen Jahren miteinander verglichen werden.

### Ergebnisse

#### Wachstumsmerkmale

Die beiden Kreuzungsgruppen sowie die Selbstungsfamilien weisen wesentliche Unterschiede vor allem hinsichtlich des Wachstums auf. Den größten Sämlingsausfall finden wir bei den  $S_1$ -Kreuzungen, wo er wesentlich höher ist als bei der Autogamienachkommenschaft der beiden Sorten. Die Heterosiskreuzungen weisen hingegen den niedrigsten Sämlingsausfall auf (Tabelle 1).

Die Frequenz schwachwüchsiger Sämlinge ist in den Selbstungen und  $S_1$ -Kreuzungen am größten, in den Heterosiskreuzungen sind hingegen die starkwüchsigen Individuen am häufigsten vorhanden (Abb. 1, 2).

#### Blüte und Fruchtansatz

Wesentliche Unterschiede unter den einzelnen Gruppen sind auch aus der Prozentzahl der fruchtbaren Sämlinge ersichtlich (Tabelle 2).

Die höchste Anzahl der blühenden Sämlinge ist in den Heterosiskreuzungen vorhanden. Wesentlich weniger fruchtbare Typen kommen in den beiden anderen Gruppen vor, wobei die Inzuchtkreuzung  $RT \times RT$  tief unter dem Durchschnitt

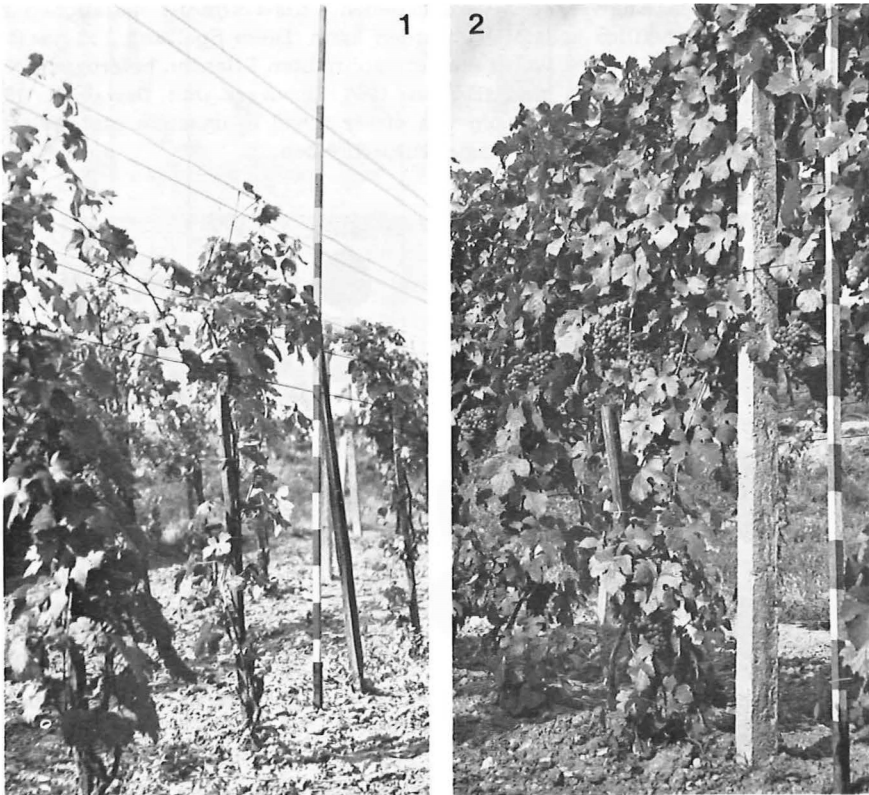


Abb. 1 und 2: Unterschiedliche Wuchskraft der Stöcke in den Selbstungsnachkommen-  
schaften (1) und Heterosiskreuzungen (2).

Differences in vigour of  $S_1$ -offsprings (1) and heterozygotic offsprings (2).

Photo: G. Czech

Tabelle 2  
Anteil der fruchtbaren Sämlinge und Aufspaltung des Geschlechts (%)  
Rate of fertile seedlings and segregation of sex (%)

Selbstung Kreuzung	Fruchtbare Sämlinge	Blütentypus	
		Gynoid	Hermaphrodit
RT Selbstung	67,3	20,3	79,7
RWV Selbstung	59,8	25,0	75,0
RT (S <sub>1</sub> ) × RT (S <sub>1</sub> )	28,6	25,0	75,0
RWV (S <sub>1</sub> ) × RWV (S <sub>1</sub> )	76,2	6,3	93,7
RT (S <sub>1</sub> ) × RWV (S <sub>1</sub> )	89,1	12,5	87,5
RWV (S <sub>1</sub> ) × RT (S <sub>1</sub> )	80,6	12,0	88,0

liegt. In der RWV Inzuchtkreuzung wurde keine diesbezügliche Depression nachgewiesen, was in Übereinstimmung mit unseren früheren Resultaten und mit der Feststellung NEGRULS (1936) steht, daß nicht alle geselbsteten Sorten eine Inzuchtdepression aufweisen müssen.

Die Aufspaltung des Geschlechtes ergibt bis zu 25% gynoiden Typen, was bei allen hybridologischen Analysen der verschiedenen *Vitis-vinifera*-Populationen mit zwittriger Blüte einheitlich konstatiert werden kann. Diese Spaltung 3 : 1 verläuft im Sinne des MENDEL-Gesetzes, wobei die hermaphroditen Pflanzen heterogam (XY), die gynoiden homogam (XX) sind (BREIDER 1966, DURQUET und DESTANDAU 1967, HUGLIN *et al.* 1968). Die Abweichungen von dieser Regel in unserem Material sind der ungenügenden Anzahl von Sämlingen zuzuschreiben.

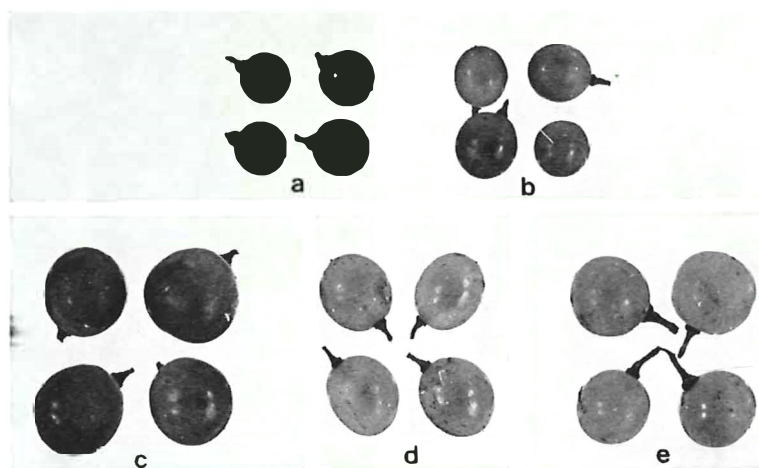


Abb. 3: Beerengröße der Elternsorten und der Heterosiskreuzungen. a) Roter Traminer 1,5 g/Beere; b) Rotweißer Veltliner: 2 g/Beere; c) RT 81/14 × Pollengemisch RWV: 7,5 g/Beere; d) RT 76/7 × Pollengemisch RWV-a: 4 g/Beere; e) RT 76/7 × Pollengemisch RWV-b: 5 g/Beere.

Berry size in the parent varieties and the heterozygous descendants. a) Red Traminer: 1.5 g/berry; b) red and white Veltliner: 2 g/berry; c) RT 81/14 × pollen mixture RWV 7.5 g/berry; d) RT 76/7 × pollen mixture RWV-a: 4 g/berry; e) RT 76/7 × pollen mixture RWV-b 5 g/berry.

Photo: G. Czech

Tabelle 3

Aufspaltung der Traubenmerkmale in den Selbstungs- und Kreuzungsnachkommenschaften des RT und RWV (%)  
Segregation of the bunch characters in the  $S_1$ -offsprings and the heterozygote offsprings of RT and RWV (%)

Selbstung Kreuzung	Traubengröße			Traubendichte			Traubenform	
	klein	mittel	groß	locker	regelmäßig	dicht	zylindrisch	konisch
RT Selbstung	78,2	21,8	—	46,7	42,2	11,1	44,4	55,6
RWV Selbstung	72,9	27,1	—	45,8	41,7	12,5	35,4	64,6
RT ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	100,0	—	—	—	80,0	20,0	38,5	61,5
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	73,3	26,7	—	53,3	20,0	26,7	60,0	40,0
RT ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	35,4	62,3	2,3	14,4	50,9	34,7	40,8	59,2
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	56,0	44,0	—	8,0	80,0	12,0	36,0	64,0

Tabelle 4

Aufspaltung der Beerenmerkmale in den Selbstungs- und Kreuzungspopulationen des RT und RWV (%)  
Segregation of the berry characters in the  $S_1$ -offsprings and the heterozygote offsprings of RT and RWV (%)

Selbstung Kreuzung	Beerengröße			Beerenform			Beerenfarbe		Fruchtfleisch			Beerenschale		
	klein	mittel	groß	kugelig	leicht oval	oval	grün- gelb	rot	fest	dünn- flüssig	scalei- nig	dünn	mittel	dick
RT Selbstung	96,6	3,4	—	33,9	52,5	13,6	22,0	78,0	5,0	53,2	41,8	—	—	100,0
RWV Selbstung	94,7	5,3	—	22,8	54,4	22,8	40,3	59,7	54,4	29,8	15,8	—	56,1	43,9
RT ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	100,0	—	—	80,0	20,0	—	20,0	80,0	—	40,0	60,0	—	—	100,0
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	100,0	—	—	69,3	23,0	7,7	69,3	30,7	15,4	46,1	38,5	—	7,7	92,3
RT ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	80,8	14,9	4,3	31,9	53,2	14,9	31,9	68,1	19,1	53,2	27,7	23,4	12,7	63,9
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	100,0	—	—	16,6	54,2	29,2	25,0	75,0	—	71,0	29,0	—	4,2	95,8

### Trauben- und Beerenmerkmale

Die Trauben wurden auf Größe, Dichte und Form analysiert (Tabelle 3). Auch bei den Merkmalen Traubengröße und Traubendichte sind wesentliche Unterschiede in den 3 Gruppen ersichtlich. In den Heterosiskreuzungen fanden wir eine höhere Anzahl der größeren Trauben als in den Selbstungskreuzungen und auch in den Selbstungsfamilien der beiden Sorten. In der Kreuzung RT ( $S_1$ )  $\times$  RWV ( $S_1$ ) spalten sogar große Trauben in einem Anteil von 2,3% heraus.

Normale Verhältnisse bei der Aufspaltung der Traubendichte finden wir wieder bei den Heterosiskreuzungen, in denen die lockeren (minderwertigen) Trauben nur selten vorkommen. Ausnahmsweise finden sich auch in der Selbstungskreuzung RT ( $S_1$ )  $\times$  RT ( $S_1$ ) nur normal entwickelte Trauben.

Die Beerenmerkmale, die in Tabelle 4 zusammengefaßt sind, weisen im allgemeinen nicht auf wesentliche Unterschiede in den einzelnen Selbstungs- und Kreuzungsfamilien hin. Die einzige Ausnahme ist eine gewisse Prozentzahl großer Beeren in der Heterosiskreuzung RT ( $S_1$ )  $\times$  RWV ( $S_1$ ). In zweien dieser Heterosisfamilien (RT 76/7  $\times$  Pollengemisch von RWV und RT 81/14  $\times$  Pollengemisch von RWV) fanden wir überraschenderweise Sämlinge, die den Elternsorten RT und RWV in der Beerengröße hoch überlegen sind (Abb. 3). Während die Beeren des RT im Durchschnitt 1,5 g, die des RWV 2 g haben, wiegen die Heterosisbeeren der genannten Sämlinge 4, 5 und sogar 7,5 g.

Die Beerenfarbe spaltet im Sinne der Eltern auf, so daß der RT wesentlich mehr rotbeerige Trauben aufweist, ja sein Einfluß ist auch in Kreuzungen mit dem RWV ersichtlich. — Auffallend ist auch eine durchweg dominante Auswirkung der harten Beerenhülle in allen Populationen außer der Familie RT ( $S_1$ )  $\times$  RWV ( $S_1$ ).

### Das erste Reifestadium (Weichwerden der Beere)

Die Sämlinge der verschiedenen Familien wurden auf ihre Aufspaltung des Weichwerdens der Beeren in den einzelnen Zeitspannen geprüft (Tabelle 5). Zu dieser Bestimmung wurden diejenigen Jahrgänge gewählt, in denen die meisten Sämlinge der einzelnen Familien fruchteten.

Die Resultate lassen den Schluß zu, daß es in den Heterosiskreuzungen zu einer früheren Reife kommt: In die letzte Zeitspanne (30. 8. und später) fielen überhaupt keine, in die vorletzte (24.—29. 8.) nur eine geringe Zahl von Sämlingen.

In der RWV-Selbstungsnachkommenschaft sowie in der Selbstungskreuzung RWV ( $S_1$ )  $\times$  RWV ( $S_1$ ) reift eine ziemlich hohe Zahl von Sämlingen in der spätesten Zeitspanne, was in den Heterosiskreuzungen nicht vorkommt.

Tabelle 5

Aufspaltung des Weichwerdens der Beeren in den einzelnen Zeitspannen (%)  
Segregation of veraison in the several spans of time (%)

Selbstung Kreuzung	Jahr	Zeitspannen				
		bis 11. 8.	12.—17. 8.	18.—23. 8.	24.—29. 8.	30. 8. und später
RT Selbstung	1966	37,5	14,6	18,7	16,7	12,5
RWV Selbstung	1966	13,6	15,9	18,2	11,4	40,9
RT ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	1973	—	14,4	57,1	28,5	—
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	1973	—	—	15,4	69,2	15,4
RT ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	1973	20,4	34,0	36,7	8,9	—
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	1973	—	20,0	68,0	12,0	—



## Fruchtbarkeit und Qualität

Der große Unterschied zwischen den Heterosiskreuzungen und den Selbstungskreuzungen ist aus der Zahl der Sämlinge ersichtlich, die für die Ernteanalyse geeignet waren. Bei den Heterosiskreuzungen konnte man 57 Sämlinge untersuchen, hingegen in den Selbstungskreuzungen waren nur 4 Sämlinge geeignet (Tabelle 6), d. h. 55,8% zu 2,2% fruchtbare Sämlinge zu der Zahl wachsender Pflanzen.

Der durchschnittliche Stockertrag liegt bei den Heterosiskreuzungen wesentlich höher als bei den Selbstungsfamilien und bei der Inzuchtkreuzung RT ( $S_1$ )  $\times$  RT ( $S_1$ ). Die Selbstungskreuzung RWV ( $S_1$ )  $\times$  RWV ( $S_1$ ) bildet eine Ausnahme, da der Ertrag den Heterosiskreuzungen gleicht, ja ihn sogar übertrifft. In diesem Merkmal konnte bei dem RWV keine Inzuchtdepression nachgewiesen werden.

Der Zuckergehalt der RWV-Selbstung im Vergleich zu derjenigen des RT ist durchschnittlich um 0,5 °Kl niedriger. Zwischen den zwei Inzestkreuzungen ist der Unterschied erheblich größer; hier liegt er beim RT um 7,0 °Kl höher. In den  $S_1$ -Kreuzungen der beiden Sorten zeigt sich ein durchschnittlich höherer Zuckergehalt bei denjenigen Kreuzungen, in denen der RT als Muttersorte verwendet wurde. Hierbei ist festzustellen, daß die Mostqualität (Zucker- und Säuregehalt) in der Nachkommenschaft der einzelnen  $S_1$ -Kreuzungen stark von der Qualität der in die Kreuzungen bezogenen Sämlinge abhängt.

## Diskussion

Die Züchtungsmethode der Heterosis wurde in der klassischen Form, das heißt aufgrund der Inzucht-(Inzest)-Linien, bei der Rebe bisher nicht angewendet. Es werden häufig Inzuchterscheinungen bei Selbstungen beschrieben (NEGRUL 1936, STUMMER 1942, ZWEIGELT 1943), auch auf den Heterosiseffekt bei Kreuzungen geographisch weit entfernter Sorten wird hingewiesen (NEGRUL 1957, POGOSIAN 1959, DOKUČAJEVA 1966 u. a.); eine klassische Heterosiszüchtungsmethode wurde jedoch nicht ausgearbeitet. Diese Aufgabe haben wir uns nach der Bewertung der Selbstungsnachkommenschaften verschiedener Sorten gestellt und ein Arbeitssystem im Sinne der von JENKINS (1935) angewandten periodischen Auslese in drei Etappen erarbeitet.

Die von uns hergestellten Selbstungsnachkommenschaften des RT und RWV sind selbstverständlich noch keine reinen Linien; der Grad der Heterozygotie in diesem Material ist aber schon wesentlich kleiner. Um fruchtbare Individuen in der

Tabelle 6

Fruchtbarkeit und Mostqualität in den Selbstungs- und Kreuzungsnachkommenschaften  
Fertility and must quality in the  $S_1$ -offsprings and the heterozygotic offsprings

Selbstung Kreuzung	Untersuchte Sämlinge n	Traubenge- wicht/Rebe g	Zucker- gehalt °Kl	Säure- gehalt ‰
RT Selbstung	66	349	18,7	9,2
RWV Selbstung	57	333	18,2	8,4
RT ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	1	171	19,6	10,6
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	3	2.201	12,6	9,4
RT ( $S_1$ ) $\times$ RWV ( $S_1$ )	38	994	16,9	7,2
RWV ( $S_1$ ) $\times$ RT ( $S_1$ )	19	1.998	16,6	8,1

$S_2$  zu erreichen und so die Homozygotie noch weiter zu fördern, benutzten wir die Inzestkreuzung in der  $S_1$ -Nachkommenschaft.

Die ersten Resultate beweisen die Anwendungsmöglichkeit dieser Methode auch bei der Weinrebe. Ein klarer Heterosiseffekt konnte bei folgenden Merkmalen festgestellt werden: Wuchskraft, Fruchtbarkeit, Traubengröße, Traubendichte, Beerengröße und Frühreife. Die Heterosiskreuzungen ergaben ein für den Züchter erstaunliches Bild: Alle Sämlinge der einzelnen Familien weisen eine hohe Fruchtbarkeit auf (Abb. 4).

Auch wenn diese Züchtungsmethode bei der Rebe sehr zeitraubend erscheint, ist die Möglichkeit der Fixation des Heterosiseffekts durch die vegetative Vermehrung der  $F_1$ -Hybriden ein großer Vorteil. Nach ČERNÝ (1966) bleibt die heterozygote Konstitution solcher Hybriden bei vegetativer Vermehrung erhalten.

Offen steht die Frage, welche S-Linien die besten Resultate bieten. SCHUSTER (1964) konnte bei der Sonnenblume keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen der  $S_1$  und  $S_{12}$  feststellen.

Die einzelnen  $S_1$ -Linien bieten in Kreuzungen unterschiedliche Qualität. Es ist daher zu ermitteln, welche dieser Linien zu Kreuzungen die geeignetesten sind. Hier kommen wir auch bei der Rebe nicht ohne die Topcross-Methode aus.

### Zusammenfassung

Die  $S_1$ -Nachkommen des Roten Traminers (RT) und des Rotweißen Veltliners (RWV) wurden mit Kreuzungen dieser  $S_1$ -Familien verglichen und auf Heterosis-



Abb. 4: Ausgeglichener Traubenbehang in der Heterosisfamilie (Sämlingsschule).  
Balanced distribution of the grapes in the heterozygotic family (seedling nursery).

Photo: G. Czech



effekt geprüft. Die Heterosiskreuzungen wiesen ein erheblich besseres Wachstum als die Selbstungsfamilien auf. Auch die Zahl der fruchtenden Sämlinge dieser Kreuzungen war höher. In bezug auf Traubengröße und in einzelnen Fällen auch auf Beerengröße war die Heterosis in den betreffenden Kreuzungen auffallend, wobei der Durchschnittsertrag pro Stock bei den Heterosiskreuzungen (mit Ausnahme von  $RWV(S_1) \times RWV(S_1)$ ) auffällig höher lag als bei den Selbstungsfamilien. Auch eine frühere Traubenreife konnte in den Heterosiskreuzungen festgestellt werden.

Bei Verwendung dieser Methode in der Züchtungspraxis wird man auch bei der *Vitis vinifera* ohne die Topcross-Methode nicht auskommen können. Die Fixation des Heterosiseffektes mittels vegetativer Vermehrung wäre ein großer Vorteil.

### Literatur

- BREIDER, H., 1966: Données actuelles de la génétique viticole. Premier séminaire sur l'enseignement de la viticulture au niveau supérieur. OIV Montpellier 1966, 66—92.
- ČERNÝ, J., 1966: Genetische Interpretation der Heterosis. Linienzüchtung und Heterosis der Pflanzen. UVTI Praha, 23—38.
- DOKUČAJEVA, E. N., 1966: Vererbung der Merkmale und Eigenschaften in den Kreuzungen von Tafeltraubensorten. Sel'skokhoz. Biol. 1, 615—620.
- DURQUET, M. et DESTANDAU, G., 1967: Contribution à l'étude génétique de certains facteurs pigmentaires et sexuels chez *V. vinifera* L. Progr. Agric. Vitic. 84, 187—193; 203—211.
- HUGLIN, P., BOUBALS, D., TRUDEL, P. et WAGNER, R., 1968: Génétique et amélioration de la vigne. Bull. OIV 42, 113—132.
- JENKINS, M. T., 1935: The effect of inbreeding and of selection within inbred lines of maize upon hybrids made after successive generations of selfing. Iowa State Coll. J. Sci. 3, 429—450.
- NEGRUL, A. M., 1926: Inzucht und Heterosis bei der Rebe. Züchter 8, 137—145.
- — —, 1957: La vigne euro-asiatique en tant que matériel servant de point de départ à la sélection. Bull. OIV, 30 (318), 44—55.
- POGOSJAN, S. A., 1959: Auswahl der Elternpaare für die Züchtung von Rebsorten in Südarmenien. Agrobiologiya 1 (115), 91—99.
- POSPÍŠILOVÁ, D., 1970: Spaltung der Eigenschaften in den Selbstungen des Roten Traminers und des Rotweißen Veltliners. Mitt. Klosterneuburg 20, 339—349.
- SCHUSTER, W., 1964: Inzucht und Heterosis bei der Sonnenblume. Zit. MARTINEK, V., 1966: Linienzüchtung und Heterosis der Pflanzen. UVTI Praha, 51—68.
- STUMMER, A., 1943: Über die Frostresistenz von Selbstungen und Kreuzungen der europäischen Rebe. Weinland 15 (1), 4—5.
- ZWEIGELT, F., 1943: Die Vitalität bei Selbstungen. Weinland 15 (1), 2—3; 18—21.

Eingegangen am 12. 10. 1973

Dr. D. POSPÍŠILOVÁ  
Forschungsinst. für  
Weinbau und Önologie  
Bratislava  
Matúškova 21  
ČSSR